



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv

Stina Ivarsson
Jennie Runesson
Sandra Svahn

LAU390

Handledare: Ulla Berglindh

Examinator: Caroline Runesdotter

Rapportnummer: HT11-2910-123

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv

Författare: Stina Ivarsson, Jennie Runesson och Sandra Svahn

Termin och år: HT 2011

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Ulla Berglinde

Examinator: Caroline Runesdotter

Rapportnummer: HT11-2910-123

Nyckelord: Matematik, ämnesintegrering, temaarbete.

Sammanfattning

Syftet med vår uppsats är att ta reda på vad några yrkesverksamma lärare samt en matematikdidaktiker anser att ämnesintegrering med matematik är och hur deras erfarenheter därav ser ut. Vi har strävat efter att besvara tre huvudfrågor; "Vad menar ett antal yrkesverksamma lärare att ämnesintegrering med matematik är?", "Vilka erfarenheter har ett antal yrkesverksamma lärare av ämnesintegrering med matematik?" och "Vilken syn på ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv har en matematikdidaktiker vid Göteborgs Universitet?". Vi har använt oss av kvalitativa intervjuer med sex yrkesverksamma lärare och en matematikdidaktiker. Vi har även studerat relevant litteratur. Vårt huvudresultat är att alla intervjuade lärare har någon form av erfarenhet av ämnesintegrering, men i många fall verkar denna integrering konstrueras i efterhand. Det här tror vi har betydelse för läraryrket genom att vi med våra resultat belyser att det måste finnas syfte och mål med ämnesintegreringen. Detta syfte ska vara tydligt kopplat till det centrala innehållet i kursplanerna.

Förord

Vi har de senaste åren kunnat läsa om svenska elevers dalande kunskaper i matematik. Då vi snart är färdigutbildade lärare är detta den verklighet vi snart kommer att vara verksamma i har vi velat ta reda på hur undervisningen av matematik ser ut på några utvalda skolor. Det vi alla tre har upplevt under vår verksamhetsförlagda utbildning är att matematikundervisningen på många sätt fortfarande ser ut som den gjorde när vi gick i grundskolan. Det vill säga att skolan många gånger mest handlar om att eleverna räknar uppgifter i sina läroböcker sida upp och sida ner. Istället för att ha en typ av matematikundervisning som visar på vikten och omfattningen av matematiken runt omkring oss. Eleverna undrar ofta varför de skall räkna matte, då de har svårt att koppla samman matematiken med deras vardag och närmiljö och även anledningen till varför den kan vara av nytta i framtiden. Vi anser att ämnesintegrering är ett sätt att göra undervisningen mer varierad och verklighetsförankrad. Detta är vi övertygade medför positiva effekter för elevernas lärande.

Vi vill härmed tacka de lärare som har låtit sig intervjuas och därmed hjälpt oss att genomföra vår studie.

Vi vill rikta ett stort tack till Håkan Blennqvist som dels var kursledare för matematikkursen PDG 482 och som också tog sig tid att bli intervjuad till vår studie.

Tack till vår handledare, våra seminarieledare och studiekamrater som har inspirerat oss och gjort utbildningen värdefull, lärorik och intressant.

Ett tack vill vi också rikta till våra familjer som har stöttat oss under utbildningen.

Innehåll

| | |
|---|----|
| 1. Inledning..... | 6 |
| 2. Syfte och Frågeställningar..... | 7 |
| 2.1 Syfte | 7 |
| 2.2 Frågeställningar..... | 7 |
| 3. Begreppsdefinition | 8 |
| 4. Litteraturnomgång | 9 |
| 4.1 Litteratur..... | 9 |
| 4.2 Styrdokument | 13 |
| 4.2.1 Utdrag ur kursplanernas syfte | 13 |
| 4.2.2 Kunskapskrav | 14 |
| 5. Teorianknytning | 15 |
| 5.1 Den sociokulturella inriktningen..... | 15 |
| 5.2 Fenomenografin och variationsteorin..... | 16 |
| 6. Metod och tillvägagångssätt..... | 17 |
| 6.1 Litteratururval..... | 17 |
| 6.2 Datainsamlingsmetod | 17 |
| 6.3 Respondenturval..... | 18 |
| 6.4 Intervjuguide | 19 |
| 6.5 Tillvägagångssätt..... | 19 |
| 7. Intervjuresultat | 21 |
| 7.1 Ämnesintegrering med matematik | 21 |
| 7.2 Ämnesintegrering med andra ämnen..... | 22 |
| 7.3 Ämnesintegrering med olika områden inom matematiken | 24 |
| 7.4 Fördelar och nackdelar med ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv | 25 |
| 7.5 Kollegialt samarbete vid ämnesintegrering med matematik | 27 |
| 7.6 Studiebesök och gäster vid ämnesintegrerad undervisning med matematik..... | 27 |
| 7.7 Elevinflytande vid ämnesintegrerad undervisning med matematik | 28 |
| 8. Intervjuresultat Håkan Blennqvist..... | 31 |
| 8.1 Erfarenheter, arbetssätt, tankar och åsikter om ämnesintegrerad matematikundervisning | 31 |
| 8.2 Anledning till varför det finns motstånd till detta arbetssätt bland kollegor..... | 32 |
| 8.3 Fördelar och vinster med att integrera matematiken med andra ämnen | 33 |
| 8.4 Olika mycket integrering i olika årskurser | 34 |
| 8.5 Nackdelar och utmaningar med ämnesintegrering | 34 |

| | |
|--|----|
| 9. Diskussion | 36 |
| 9.1 Diskussion | 36 |
| 9.2 Metoddiskussion..... | 40 |
| 10. Avslutning | 41 |
| 11. Referenser..... | 42 |
| 12. Bilagor | 44 |
| 12.1 Intervjufrågor - Lärare..... | 44 |
| 12.2 Intervjufrågor - Håkan Blennqvist | 44 |

1. Inledning

Vi har valt att arbeta om matematik och ämnesintegrering. Anledningen till detta är att då vi under vår utbildning på lärarprogrammet har fått lära oss om vikten av en varierad undervisning för att alla elever skall finna lust och glädje i att lära. Trots detta upplever vi alla tre att matematikundervisningen i dagens skola fortfarande ser ut på samma sätt som den gjorde för femton år sedan när vi gick i grundskolan. Det vill säga, matematik räknar eleverna i sin lärobok, när det står matematik på schemat. Det vi vill ta reda på är vad det finns för för- och nackdelar med att arbeta mer ämnesintegrerat med matematiken, samt hur man kan arbeta med ämnet på ett mer varierat sätt. Något vi observerat både under vår verksamhetsförlagda utbildning samt i kurslitteratur under våra år på pedagogen är att det förekommer en del ämnesintegrering i skolorna i ämnen som till exempel historia och svenska. Dock har vi märkt att matematiken ofta får stå kvar som ensamt ämne, istället för att integreras med den andra undervisningen.

Vår uppfattning är att många lärare bara ser matematik som de fyra räknesätten, istället för att se att samhället och vår omvärld är uppbyggd av matematik. Genom att uppmärksamma denna värld av matematik kan man medvetandegöra matematiken kring barnens och elevernas värld. Detta skulle kunna göras i en mer ämnesintegrerad matematikundervisning för att tydliggöra dess relevans i vår vardag. Enligt Lgr 11 skall undervisningen i matematik syfta till att eleven skall ges förutsättningar för att kunna tolka vardagliga och matematiska situationer samt bidra till att eleverna utvecklar ett intresse samt känner en tilltro till sin förmåga i matematik.

De lärandeteorier vi har tittat på och utgått ifrån mest är den sociokulturella teorin samt variationsteorin och fenomenografin. Vi vill undersöka om det finns något samband mellan lärarnas arbetssätt utifrån ett matematikperspektiv. Hur påverkas verksamheten, och hur arbetar man ämnesintegrerat utifrån dessa teorier.

Med detta arbete hoppas vi kunna få mer erfarenhet och tankar kring hur vi i vårt framtida yrke kan arbeta mer varierat och ämnesintegrerat i matematikundervisningen. Vi anser att det är viktigt att kunna se varje elev, och att undervisningen blir anpassad efter dem. Detta är av högsta vikt att ha i åtanke då vi vill kunna skapa och bidra till en så god och individanpassad lärandemjö som möjligt för våra framtida elever.

2. Syfte och Frågeställningar

2.1 Syfte

Syftet med vår undersökning är att ta reda på några yrkesverksamma lärares definitioner av ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv. Vi vill även ta reda på hur deras erfarenheter av ämnesintegrerad undervisning med matematik ser ut. Ser de några fördelar eller nackdelar med att undervisa ämnesintegrerat och är det några specifika ämnen eller ämnesområden de hellre integrerar än andra. En tredje viktig del av vårt syfte är att ta reda på vilken syn en matematikdidaktiker på Göteborgs Universitet har på ämnesintegrering med matematik.

2.2 Frågeställningar

Undersökningen vill ge svar på följande:

Hur uppfattar ett antal yrkesverksamma lärare ämnesintegrering med matematik?

Vilka erfarenheter upplever ett antal yrkesverksamma lärare att de har av ämnesintegrering med matematik?

Vilken syn på ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv har en matematikdidaktiker vid Göteborgs Universitet?

3. Begreppsdefinition

Ämnesintegrering/Ämnesintegration - Att arbeta med olika ämnen över ämnesgränserna.

Både begreppet ämnesintegrering och ämnesintegration förekommer. Vi har valt att använda oss av begreppet ämnesintegrering eftersom detta är den term som används av NCM, nationellt centrum för matematikutbildning.

Matematik – ”Matematik har en mer än femtusenårig historia och är idag en problemlösande verksamhet i ständig utveckling.” ”Av tradition har matematikstudierna varit starkt inriktade på att utveckla färdigheter – att t.ex. utföra beräkningar, förenkla algebraiska uttryck och lösa ekvationer. Undan för undan har vi höjt förväntningarna och skjutit fokus mot kunnande kring t.ex. tillämpning, kommunikation och problemlösningsförmåga i våra matematikkurser. Det gäller också kunnande om matematikens bärande idéer samt om matematikens betydelse och roll i samhälls- och kulturliv.” (Skolverket, 2003)

Traditionell undervisning - Läraren har genomgångar i helklass av utvalda delar av matematiken och eleverna räknar i matteboken.

Lärare - Vi har fokuserat på lärare i grundskolans tidigare år, det vill säga från förskoleklass till årskurs 6, så när vi i den här uppsatsen använder oss av begreppet lärare är det i dessa årskurser vi menar.

4. Litteraturgenomgång

När vi presenterar litteraturen och den tidigare forskning som vi har tagit del av har vi valt att göra det bok för bok. Vi anser att det på så vis blir enkelt att hänvisa till böckerna när vi nämner dem senare i arbetet. Litteraturgenomgången avslutas med en genomgång av styrdokumentet.

4.1 Litteratur

En bok som har gett oss bra exempel på hur vi som lärare kan arbeta på olika sätt med tid i verksamheten är *Att mäta tid* (1997). Det är den femte volymen i serien *Upptäck matematik* den är skriven av Hilary Devonshire och Chris Fairclough. Enligt författarna är syftet med boken att fungera som en idégivare för förskolelärare och intresserade föräldrar. Den kan också användas av lite äldre barn då det finns tydliga steg-för-steg-bilder att titta på som underlättar förståelse och inläring. Boken är uppdelad i olika delar och det finns exempel på praktiska uppgifter till varje avsnitt. Boken tar inte upp och reflekterar inte över vilka olika ämnen som kan eller är integrerade tillsammans med uppgifterna och avsnitten, men den inspirerar och ger oss tankar om hur vi kan integrera exempelvis svenska, bild, historia, naturkunskap och geografi i de olika delarna. ”Den här boken handlar om tid – om tidens gång i naturen, om tidmätare och att mäta tid, och om hur vi använder tid. Att förstå tid är en del av matematiken.” (1997, sid. 3).

Matematik från början (Nationellt centrum för matematikutbildning, 2000) är en antologi med bidrag från olika författare. Antologin innehåller intressanta studier och beskriver matematikaktiviteter från förskola, förskoleklass och grundskolans tidiga årskurser. Boken har gett oss nya insikter om hur man kan använda matematiken i vardagssituationer. Enligt författarna är syftet med boken att ”stimulera till erfarenhetsutbyte och utvecklingsarbete, till kompetensutveckling och vidare studier.”. Boken skall också ”kunna användas vid enskild planering, i arbetslagets och personalgruppens diskussioner, i ämnesdiskussioner på skolorna, på studiedagar och i andra fortbildningssammanhang samt i grundutbildning.” (2000, sid. 8).

Ann Ahlberg skriver två avsnitt i *Matematik från början* som är intressanta för vår undersökning. ”Pröva sig fram och möta matematik i olika situationer” (sid. 66-67) samt ”Temaarbete som grogrund för barns lärande” (sid. 67-69). Ann Ahlberg är docent i pedagogik och lektor i specialpedagogik vid Göteborgs Universitet. Hon har många års erfarenhet från undervisning som lärare för yngre åldrar och speciallärare. *Matematik från början* är skriven ur ett matematiskt perspektiv, vilket betyder att vi ibland får läsa mellan raderna och fundera ut vilka andra ämnen som används i de olika aktiviteter och exempel som beskrivs i boken.

Ett annat avsnitt som vi använt oss mycket av visar hur elever på en skola i Göteborg arbetar ämnesintegrerat utifrån en barnbok; *Petter och hans 4 getter*. Eleverna får arbeta både i grupp

och enskilt. De får arbeta med uppgifter som är praktiska och de får användning för sin kreativitet och problemlösningsförmåga. Författarna till avsnittet om *Petter och hans 4 getter* är Berit Bergius och Lillemor Emanuelsson. De arbetar båda som lärare för de yngre åldrarna vid Fiskebäcksskolan i Göteborg. Under flera år har de också arbetat med fortbildning av matematiklärare samt medverkat i utvecklingsarbete med kursplaner och nationellutvärdering i matematik.

På sidorna 124-142 i *Matematik från början* presenterar Elisabet Doverborg fem olika exempel på arbeten där elever har arbetat med vardagsmatematik. Hon beskriver situationer vid måltiden, matematik med hönor, rönnbärsmatematik, matematik i samband med att rösta på sin favoritfärg och att spela spel och även tillverka egna spel. Elisabet Doverborg arbetar vid Göteborgs Universitet som adjunkt i förskolestadiets metodik. Hon har lång erfarenhet av arbete som förskollärare.

Av erfarenheter från vår verksamhets förlagda utbildning och av samtal med andra studenter har vi fått en antydning om att pedagoger på förskolor är bra på att arbeta ämnesintegrerat. Vi har därför valt att läsa *Förskolebarn i matematikens värld* (1999) som är skriven av Elisabet Doverborg och Ingrid Pramling Samuelsson. Doverborg är verksam adjunkt i förskolestadiets metodik och arbetar för Göteborgs Universitet på NCM, Nationellt centrum för matematikutbildning. Pramling Samuelsson är professor sedan 1996 i pedagogik med inriktning mot de yngsta barnen. Doverborg och Pramling Samuelsson har under flera år observerat och följt flera olika barn på skilda förskolor för att nå fram till resultatet av den här boken. Boken är skriven efter att förskolan fick sin första läroplan, Lpfö98. Det generella då och nu är att hela utbildningssystemet för barn och ungdomar skall lära samma kunskap men inläringen skall utgå utifrån eleven. Författarna menar att

Den pedagogiska ansatsen anger att barn måste ses som aktiva, intentionella varelser som vill lära sig, men också att det måste finnas engagerade människor som bryr sig och som är aktiva ledsagare i barnets lärande. Det är i detta möte som utveckling kan ske.

(1999, sid. 12).

De refererar också till Vygotskij (1972) som menar att ”det är i mötet mellan barns individuella förståelse och den utmaning som omvärlden erbjuder som barnet kan ta ett ytterligare kliv i det livslånga lärandet.” (1997, sid. 12). I vår undersökning har vi främst utgått från och använt oss av två kapitel i boken. Kapitel 6 som handlar om när en förskola använder matematik genom att måla, jämföra och tillverka kattdräkter. Kapitel 8 beskriver två förskolor som gör en utflykt respektive studiebesök och sedan tillverkar ett spel för att repetera och återberätta utflykten/studiebesöket och samtidigt arbeta med matematik.

Thematic Mathematics: The Combinatorics of Prime Factorization (2010) är en studie gjord av Martin Griffiths som är lektor i matematikdidaktik och arbetar vid Universitetet i Manchester. Han har tidigare arbetat deltid som rektor på en gymnasieskola samtidigt som han också arbetade som lektor på Essex Universitet. Griffiths intresserar sig för hur vi utmanar våra mest begåvade elever, både i grundskolan och på universiteten. Det är ur den

aspekten vi valde att ta del av den här studien. Texten handlar om en grupp studenter som arbetar tematiskt med matematik. Griffiths beskriver sina erfarenheter och visar både på fördelar och nackdelar med att arbeta tematiskt med ämnesintegrering. Griffiths hade själv blivit inspirerad av en annan artikel skriven av Smith (2000) som handlade om tematiskt arbete. Griffiths ville sedan själv göra ett försök och se vilket resultat han och hans studenter fick genom att arbeta med hjälp av en sådan metod.

Två lärare, Berit Bergius och Lillemor Emanuelsson från en skola i västra Göteborg har efter förfrågningar, tillsammans med lektorer från Göteborgs Universitet, sammanställt flera års undervisning i en bok som heter *Hur många prickar har en gepard?* (2010). I boken får vi med hjälp av text, bilder, foton och elevtexter ta del av hur elever från år 1 till år 6 genomför och löser uppgifter som de blir tilldelade av lärarna. Boken beskriver i olika avsnitt hur Bergius och Emanuelsson arbetar ämnesintegrerat med flera områden inom matematiken. Pedagogerna ger eleverna frågeställningar, eller så kallade uppgifter, som skall lösas. Ibland kan det vara Fermiproblem, frågor som inte har något "exakt svar utan bygger på antaganden, diskussion och resonemang" (2010, sid. 27). Det viktigaste är processen och hur eleverna väljer att lösa problemet. Ett exempel på en sådan fråga kan vara; Hur många prickar har en gepard? Ett annat exempel på uppgifter som eleverna har fått i årskurs 5 är:

Rita en karta över en motionsslinga. Den går genom skogen. Någon stans längs vägen passerar du en öde stuga vid stranden av en sjö. En bro leder dig över en bäck. Det tar 30 minuter för dig att jogga den slingriga slingan. Du klarar att hålla jämn fart hela vägen, fast det finns backar.

2010, sid. 32

Författarna arbetar i stor omfattning utan läroböcker och använder sig av flera olika sorters material och miljöer i sitt undervisande. Eftersom *Hur många prickar har en gepard?* är uppdelade i kapitel efter vilket område i matematiken som beskrivs så anser vi att den kan fungera som ett hjälpmedel, ett alternativ till läroboken eller som inspiration till undervisning.

En bok som vi också utgått ifrån är *Kreativ matematik* (Malmer, 2000). Inte för att den tar upp just ämnesintegrering, utan för att den presenterar en syn på matematik som kreativ. Denna syn delar vi och vill lyfta fram som den syn på matematik som borde vara allmänt rådande, men tyvärr inte är det. Malmer framhåller att man ska använda sig av ett problemorienterat arbetssätt. Ett citat som vi tagit fasta på är:

Skolan vill förmedla en stor mängd kunskaper, men vi vet att av allt det som lärts ut är det endast en ringa del som finns kvar efter 10-20 år. Om nu *kvantiteten* i ett längre perspektiv förlorar i värde, finns det anledning att i stället satsa på *kvalitet*. Här kan de arbetsformer eleverna tillämpat och den inställning till inläring de skaffat sig bli av avgörande betydelse. Det är viktigt att lära sig ett sätt att lära.

2000, sid.10

Malmer menar med detta att kreativiteten är ett viktigt inslag i undervisningen och vi anser att detta gäller även ett ämnesintegrerat arbetssätt. Genom vardagsnära, ämnesintegrerad

undervisning kommer eleverna i kontakt med varierade arbetssätt och en kreativ syn på matematik.

Gudrun Malmer är lärarfortbildare och har arbetat som klasslärare och speciallärare. Hon har även arbetat med undervisningsfrågor som skolledare och som metodiklektor. Malmer har en lång pedagogisk erfarenhet och har dessutom varit med och genomfört flertalet försöksprojekt.

Även Jan Nilsson, Ulla Wagner och Emma Rydstav förordar ett problemorienterat arbetssätt. I boken *Vilja och våga – Temaarbete i grundskolans tidigare år* (2008) beskrivs två ämnesöverskridande temaarbeten, både ur ett praktiskt och ur ett teoretiskt perspektiv. Jan Nilsson är lektor i svenska med inriktning mot didaktik vid Malmö högskola och har stor erfarenhet av forskning inom didaktisk praxis. Ulla Wagner är lågstadielärare och lärarfortbildare. Hon är framförallt inriktad mot frågor kring det tidiga läsandet och skrivandet. Emma Rydstav var under tiden boken skrevs lärarstudent, men är nu lärare med inriktning mot förskola och grundskolans tidigare år.

Madeleine Löwing och Wiggo Kilborn har båda lång erfarenhet av lärarfortbildning och -utbildning. Löwing är universitetslektor i matematikdidaktik vid Göteborgs Universitet, vilket även Kilborn var tidigare. Kilborn arbetar numera som lärare vid Högskolan i Jönköping och med internationellt biståndsarbete. I *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhälle* (Löwing & Kilborn, 2002) analyseras problemområden inom skolan och exempel på hur man kan lösa dessa. Löwing och Kilborn talar om att matematikundervisningen ofta består av isolerade moment som inte knyts samman. De menar att kopplingen mellan det konkreta arbetet och den formella matematiken måste göras. De lyfter med konkreta exempel fram vad de menar med detta;

Vi har här ett nytt exempel på hur man vid konkretisering ofta glömmer bort att ta det sista viktiga steget, nämligen att knyta samman det laborativa arbetet med ett mer generellt och formellt tänkande.

(2002, sid. 231)

När vi skrev kapitlet med teoriansknytningen utgick vi främst ifrån två böcker som beskriver de olika lärandeteorierna på vad vi tycker är bra och lättöverskådliga sätt. Den ena boken *Spår av teorier i praktiken - några skolexempel* (2007) skriven av Silwa Claesson är en bok vi alla tre läste i början av vår lärarutbildning. Därför kändes det som ett naturligt sätt att knyta ihop säcken genom att återvända till denna i teoridelen. Silwa Claesson är lärare, lektor i allmän didaktik och docent i pedagogik. Hon arbetar vid institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs universitet.

Boken om pedagogerna (2005) är en antologi som presenterar klassiska pedagogiska filosofier, teorier och metoder. Huvudredaktör för boken är Anna Forsell som är studierektor för centrum för utbildningsledning på lärarhögskolan i Stockholm. Denna antologi har varit

relevant i vårt arbete då den visar på hur olika pedagogiska tänkare har format vår svenska skola.

Ett examensarbete som vi tittat närmare på och jämfört våra resultat med är *Ämnesintegration som inkluderar matematik* (2008) av David Boberg och Henrik Svensson. Deras undersökning liknar vår och behandlar samma ämne.

Som grund och vägledning för uppsatsen utgick vi ifrån *Metodpraktikan* (2010). Den fungerar som en praktisk handbok vid genomförandet av en vetenskaplig undersökning. Denna bok har fyra författare, professor Peter Esaiasson, professor Mikael Gilljam, docent Henrik Oscarsson och docent Lena Wängnerud. Samtliga författare är verksamma vid statsvetenskapliga institutionen vid Göteborgs universitet.

Vi har även använt oss av Staffan Stukáts bok *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap* (2011) då den på ett bra sätt visar på vilka metoder, regler och konventioner som finns när det gäller att skriva examensarbete.

4.2 Styrdokument

Den kanske mest självklara text vi utgått från är förstås vår *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. När vi refererar till denna i vårt arbete har vi förkortat titeln till Lgr 11. Här tar vi upp delar av vad som står i läroplanen om ämnet matematik, samt kopplar samman det med tankar om ämnesintegrerande matematikundervisning.

4.2.1 Utdrag ur kursplanernas syfte

Undervisningen i matematik skall syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om matematik och matematikens användning i vardagen och inom olika ämnesområden.

Lgr11, sid. 62

Då detta är det första syftet som nämns för matematikundervisningen i läroplanen för matematik, får man helt klart tolka det som oerhört viktigt. Att eleverna har en uppfattning om hur man kan använda matematiken i vardagen, inom olika områden, torde betyda att annan undervisningen än läroboksbaserad vore ett bra arbetssätt, till exempel genom att integrera matematiken med andra ämnen.

Undervisningen skall bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang.

Lgr11, sid. 62

Även i detta stycke poängteras vikten av att kunna använda matematik i olika sammanhang. Här nämns också betydelsen av elevens egen tilltro till sin matematiska förmåga, något som också framkom som centralt under våra intervjuer.

Vidare skall eleverna genom undervisningen ges möjligheter att utveckla kunskaper i att använda digital teknik för att kunna undersöka problemställningar, göra beräkningar och för att presentera och tolka olika data.

Lgr11, sid. 62

Här ser man tydligt att man faktiskt skall integrera matematikundervisningen med tekniska verktyg av olika slag. Ett ypperligt tillfälle att använda datorerna i klassrummet, eller varför inte smartboarden om det finns en sådan.

Undervisningen skall ge eleverna förutsättningar att utveckla kunskaper om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder i matematiken har utvecklats. Genom undervisningen skall eleverna även ges möjligheter att reflektera över matematikens betydelse, användning och begränsning i vardagslivet, i andra skolämnen och under historiska skeenden och därigenom kunna se matematikens sammanhang och relevans.

Lgr11, sid. 62

Undervisningen skall syfta till att eleven kan, ur ett historiskt perspektiv, se matematiska sammanhang och detta skall uppnås genom att undervisningen i matematik också förekommer i andra skolämnen.

4.2.2 Kunskapskrav

Då vi har fokuserat mest på de yngre åldrarna, tänkte vi ta upp kunskapskraven för elever i slutet av årskurs tre.

Eleven kan lösa enkla problem i elevnära situationer genom att välja och använda någon strategi med viss anpassning till problemets karaktär. Eleven beskriver tillvägagångssätt och ger enkla omdömen om resultatens rimlighet.

Lgr 11, sid. 62

Eleven skall alltså kunna avgöra om något är rimligt eller ej. Vikten av att eleverna ska kunna lösa problem som ligger nära deras vardag är relevant för vår undersökning.

5. Teorianknytning

När vi har valt att undersöka olika ämnesintegrerande matematiska arbetssätt har vi valt att studera detta utifrån två särskilda teorier. Många av våra intervjuobjekt har också utgått ifrån dessa två lärandeteorier i deras arbetssätt då man här kan finna belägg för att arbeta ämnesöverskridande. De lärandeteorier vi utgått och tittat mest på är den sociokulturella inriktningen samt fenomenografin, eller variationsteorin som den också kallas. Nedan kommer en kortfattad förklaring över vad de två teorierna står för och innebär.

5.1 Den sociokulturella inriktningen

Denna lärandeteori utarbetade pedagogen, psykologen och filosofen Lev Vygotskij som levde mellan 1896-1934. Vygotskij menade att barnets utveckling är starkt sammankopplat med vilken miljö det växer upp, han menade att det inte går att skilja barnets utveckling och dess lärande åt. Säljö skriver att Vygotskij var av uppfattningen att det är genom sysselsättning och kollektiv aktivitet i olika praktiker som människan omformar världen och på detta sätt formas som psykologisk varelse (Forsell red 2005). Vygotskij var av åsikten att det är själva kontexten eller sammanhanget man befinner sig i som är av betydelse, att det är detta som människan integreras in i. Språkets betydelse för lärandet är enligt denna teoretiker också av största vikt (Claesson, 2007). Det är alltså genom att delta i ett sammanhang som lärandet äger rum. Först känns mycket nytt och främmande för den som lär, och man befinner sig i periferin, men desto mer bekant det blir, desto mer närmar sig personen centrum. Denna perifera närvaro beskrivs som en kollektiv process, det vill säga att olika kognitiva processer ej kan frigöras från andra processer, utan det är integrationen med andra processer som bildar en helhet, lärande och utveckling är på detta sätt sammanvävda. Denna beskrivning av lärandemiljöer är genomgående i sociokulturella sammanhang (Claesson, 2007).

En viktig hypotes i Vygotskij teori är den som handlar om närliggande zoner, det handlar om hur lärandet går till. Alla människor som befinner sig i en situation där man lär sig, befinner sig i en zon där utveckling är möjlig, denna kallas för "zone of proximal development" (Claesson, 2007). För att kunna tydliggöra vad som menas med denna zon väljer vi att ta ett exempel som många kan identifiera sig med. Om man ser till när man skall lära sig cykla är det få som bara kan hoppa upp på sadeln första gången själv och enkelt trampa iväg. Om man däremot har en person som håller i pakethållaren och springer efter när man börjar cykla kanske det går bättre. Man kan också föreställa sig hur det är när man lär sig simma. Det skulle inte gå bra om man låter ett barn som ej är simkunnigt försöka simma ensam på det djupa i en simbassäng. Om man däremot har någon simkunnig person som hjälper barnet hålla sig över ytan när det övar bentag, kan man här säga att barnet har god möjlighet att utvecklas, och befinner sig på så sätt i "the zone of proximal development".

I den sociokulturella inriktningen är det som sagt sammanhangen och kontexten som är det relevanta. Man kan därför dra slutsatsen utifrån våra intervjuer att genom att undervisa

matematik i kombination med andra ämnen kan detta sätt för eleverna kännas mer autentiskt. Kunskap är situerat och genom att undersöka matematik eller andra ämnen genom att engagera sig i aktiviteter, får eleverna uppleva ett slags autentiskt lärande, det finns alltså ett nära samarbete mellan att kunna och göra enligt förespråkare för det sociokulturella perspektivet (Claesson, 2007).

5.2 Fenomenografin och variationsteorin

Denna teori utarbetades på Göteborgs universitet på den pedagogiska institutionen under ledning av Ference Marton under 1970 talet. Det som forskningsgruppen ville undersöka var vilka samband det fanns mellan hur människor tänker om sina studier och deras sätt att bedriva studier. Det som kännetecknar detta sätt att se på lärande är att en uppfattning är kollektiv istället för individuell. Det finns enligt denna teori fyra olika kategorier av skapande av kunskap. Enligt fenomenografin kan man alltså undervisa om ett fenomen för en klass på 30 elever, bara man som lärare tar upp och lär ut efter de kollektiva uppfattningar som finns i klassen. Det som är viktigt för lärare som är inspirerade av fenomenografin är att hon eller han har goda kunskaper om vilka olika uppfattningar om olika undervisningsfenomen som finns i klassen, och hur man kan arbeta och undervisa utefter dessa (Claesson, 2007). Det som är viktigt är att som lärare förstå hur olika fenomen uppfattas av ens elever, och att i särskilda situationer kunna välja den uppfattning som är rätt just där och då.

Fenomenografin ligger till grund för det som kallas för variationsteorin. Det handlar om att läraren i sin undervisning skall lyfta fram variationen av olika uppfattningar och erfarenheter gällande olika fenomen, och att på sått kommer eleverna förstå att det finns olika sätt att få kunskap om skilda fenomen (Claesson, 2007). Ingrid Pramling Samuelsson har utarbetat några grundläggande principer för hur man skall arbeta fenomenografiskt i skolan. Det viktigaste är att läraren skall ha kunskaper om hur barn tänker och erfar kunskap, man skall kunna synliggöra osynliga fenomen, man skall tro på barnens förmåga att lära av varandra, eleverna skall ges möjlighet att få reflektera i konkreta situationer, eleverna skall involveras i aktiviteter som påverkar dem genom till exempel olika material eller situationer (Claesson, 2007).

Många lärare som arbetar fenomenografiskt använder och utgår ofta ifrån sina elever i sin undervisning genom att be dem berätta för varandra hur de tänker och har tänkt för att finna lösningen på olika matematiska uppgifter och problem. Matematiken är enligt Claesson det ämne som har inspirerats mest utav den fenomenografiska forskningen. Allt ifrån läroböcker till fortbildningsmaterial har influerats av hur grundskolelärare på olika sätt utgår och använder sig av elevers olika sätt att tänka kring skilda fenomen (Claesson, 2007).

6. Metod och tillvägagångssätt

6.1 Litteratururval

För att besvara våra frågeställningar valde vi att först fördjupa oss i relevant litteratur. I *Metodpraktikan* (Esaïasson m.fl., 2007, sid. 248) lyfts två huvudalternativ att ta ställning till fram: ”att välja snävt eller att fiska brett”. Det finns inget absolut svar, utan det är en problematisk avvägning. Med tanke på tidsaspekten och praktiska begränsningar har vi gjort ett snävt urval där vi fokuserat på den litteratur vi anser relevant för denna undersökning. Risken med ett snävt urval är att vi inte får möjlighet att generalisera och att vissa bitar kan falla bort. Det optimala skulle vara att analysera allt material som rör ämnesintegrering med matematik, men för detta finns inga praktiska möjligheter. I litteraturgenomgången ovan finns information om den litteratur vi framförallt koncentrerat oss på.

6.2 Datainsamlingsmetod

Utifrån den litteratur vi granskade och våra frågeställningar gick vi sedan vidare genom att formulera intervjufrågor. Vi ansåg att respondentintervjuer var den metod som passade bäst för att besvara våra frågeställningar.

Vid en respondentintervju är det svarspersonerna själva och deras egna tankar som är studieobjekten. Nu vill forskaren veta vad varje svarsperson tycker och tänker om det som undersökningen gäller, och därför ställs i stor utsträckning samma frågor till samtliga svarspersoner.

Esaïasson m.fl., 2007, sid. 258

Eftersom syftet med den här undersökningen är att ta reda på några lärares definition och erfarenheter av ämnesintegrering med matematik så är det denna datainsamlingsmetod vi anser vara lämpligast. En stor fördel med respondentintervjuer är att intervjupersonen i sig inte är det intressanta, utan dennes tankevärld och erfarenheter. Därför är det möjligt att ersätta en eller flera av de tänkta respondenterna i fall att någon väljer att inte medverka. Samtidigt som det är en fördel att vi är intresserade av just de intervjuades tankevärldar är det en nackdel att svaren är just deras och att vi därför inte kan dra några generella slutsatser utifrån denna undersökning. Det är ingen absolut sanning eller några ”rätta” svar.

Eftersom vi är intresserade av hur några lärare ser på ämnesintegrering med matematik valde vi att genomföra samtalsintervjuer. Användningsområdet i detta fall är att ta reda på hur respondenterna själva uppfattar sin värld (2007, sid. 285).

6.3 Respondenturval

Eftersom vår studie är tidsbegränsad till åtta veckor har vi valt att intervjua lärare som vi har någon anknytning till eller fått kontakt med under utbildningen. Vi är alla tre inriktade mot grundskolans tidigare år och vi har därför fokuserat på lärare inom de årskurserna. Vi anser, med tanke på tidsbegränsning och omfattning av studien, att sex stycken lärare var ett lämpligt antal att intervjua. Lärarna har olika inriktningar och kompetenser och är verksamma inom olika årskurser i grundskolans tidigare år. För oss var det viktigt att få med ett forskarperspektiv. Därför valde vi att även intervjua matematikdidaktikern Håkan Blennqvist vid Göteborgs Universitet.

De intervjupersoner vi valt är:

Anna är en kvinna i 40-årsåldern. Hon är utbildad grundskolelärare och arbetar som klasslärare i årskurs 4-5. Hon är även samordnare i sitt arbetslag.

Anna-Karin är en kvinna i 60-årsåldern. Hon är utbildad grundskolelärare och arbetar som klasslärare i årskurs 5.

Beate är en kvinna i 40-årsåldern. Hon är utbildad Montessorilärare och danspedagog. Hon arbetar även med att utveckla läromedel som integrerar dans i undervisningen.

Christian är en man i 25-årsåldern. Han är utbildad lärare mot tidigare åldrar och arbetar som klasslärare i årskurs 4.

Elin är en kvinna i 55-årsåldern. Hon är i grunden utbildad hushållslärare, men har vidareutbildat sig. Arbetar i årskurs 3.

Helena är en kvinna i 50-årsåldern. Hon är utbildad förskolelärare och arbetar i förskoleklass.

Håkan Blennqvist (Fil.mag.) är utbildad högstadielärare i MA/NO/Teknik och gymnasielärare i MA/NK/Bi. Han är även matematikdidaktiker och universitetsadjunkt vid Göteborgs Universitet.

Det uppstår ibland en problematik mellan etisk hänsyn och vetenskaplig tillförlitlighet inom forskning. ”Kraven på offentlighet, öppenhet och insyn kommer [...] i bland i konflikt med kravet på skydd för forskningspersoners och uppgiftslämnarens personliga integritet” (Vetenskapsrådet). I forskning som berör människor, exempelvis medicin, humaniora och samhällsvetenskap är det forskarens ansvar att känna till betydelsen av fyra begrepp och att veta vad som skiljer dem åt; Sekretess, tystnadsplikt, anonymitet och konfidentialitet. I vår uppsats är anonymitet det begrepp som vi nyttjar. Vi har gett berörda parter pseudonymer för att skydda deras integritet.

I samband med intervjuerna meddelade vi lärarna att de skulle behandlas anonymt i redovisningen av resultatet och att deras namn skulle fingeras. De erbjöds även att i efterhand ta del av vårt slutliga resultat.

6.4 Intervjuguide

Vi valde att dela upp intervjuerna i två huvuddelar, först en kortare definitionsdel och sedan en längre del med fokus på undervisningen. I definitionsdelen ville vi ta reda på vad pedagogerna vi intervjuade menar med ämnesintegrering. I den längre delen ville vi att pedagogerna skulle få möjlighet att berätta fritt om deras verksamhet och erfarenheter av ämnesintegrering. Vi hade där en huvudfråga med en del följdfrågor. Tanken var att pedagogerna fritt skulle berätta och att följdfrågorna endast skulle vara en hjälp för att leda intervjun vidare eller tillbaka på rätt spår i fall att den intervjuade kom in på ämnen vi inte ansåg relevanta för denna undersökning. Följdfrågorna hade ingen speciell ordning, utan ställdes där de passade in och behövdes. De ställdes heller inte om den intervjuade redan hade berört området tillräckligt för att uppfylla vårt syfte med undersökningen.

6.5 Tillvägagångssätt

I genomförandet av vår undersökning har vi använt oss av de riktlinjer som uttrycks i *Metodpraktikan* (Esaiasson m.fl., 2007) och *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap* (Stukát, 2011). För att inleda arbetet formulerades ett avgränsat syfte och lämpliga frågeställningar. Efter en fördjupning i relevant litteratur planerades undersökningens upplägg. Efter inläsningen upptäcktes att det valda syftet inte passade helt till det som kommit att bli vårt intresseområde. Därför formulerades ett delvis nytt syfte och något ändrade frågeställningar. Detta beslut finner man stöd för i *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap* där Stukát poängterar ”Jag har redan nämnt hur betydelsefullt syftet är och att det inte bör avgöras definitivt förrän litteraturorienteringen känns klar.” (2011, sid. 41).

När syftet var bättre lämpat fortgick arbetet genom planering av intervjuerna och formulering av intervjufrågor. Vilka lärare som skulle intervjuas planerades även här. Intervjupersonerna kontaktades sedan antingen personligen eller via telefon. Information om intervjuens område, syfte och omfattning framfördes då. Respondenterna informerades även om att det skulle göras en ljudupptagning av intervjun och tillstånd för detta inhämtades. Information om anonym hantering av de intervjuade lärarna i redovisning av intervjuresultat framfördes och Håkan Blennqvist bads om tillstånd att presenteras med namn och titlar. Tid och plats för intervjuerna valdes av lärarna och Håkan Blennqvist själva. Stukát menar att den intervjuade bör välja plats. ”Uppsökande intervjuer är vanligast. Man träffar den intervjuade på dennes hemmaplan; i bostaden, skolan eller på arbetsplatsen, dvs. man eftersträvar en för informanten

ohotad och lugn miljö.”. (2011, sid. 45). De egna skolorna valdes av de intervjuade lärarna som plats för intervjuerna. Blennqvist intervjuades i en undervisningssal på Pedagogen.

Genomförandet av intervjuerna tog mellan 25 och 35 minuter och de genomfördes under slutet av november och början av december 2011. De genomfördes av en av oss som intervjuare, alltså intervjuades två lärare av var och en av oss författare. Eftersom ljudupptagningar av intervjuerna gjordes ansåg vi att det räckte att vara ensamma vid intervjutillfället. Anledningen till detta är att den intervjuade sannolikt känner sig mindre utsatt om det är en intervjuare istället för två eller tre. Vid intervjun med Håkan Blennqvist beslutades att vara två stycken intervjuare. Detta för att vi ansåg att Blennqvist i och med sin position som universitetsadjunkt är mer van vid den typen av situation och därför inte skulle känna sig lika utsatt och för att det misstänktes att den intervjun kunde bli längre än de andra. Eftersom semistrukturerade intervjuer valdes som datainsamlingsmetod talar respondenten ganska fritt och alla frågor ställs inte om den intervjuade redan berört ämnet tillräckligt. För att vara säkra på att inte något i Blennqvists förmodade längre svar skulle missas tycktes det vara en bra idé att vara två vid det intervjutillfället.

Den första delen av våra intervjuer var en definitionsfråga där lärarna och Blennqvist ombads definiera ämnesintegrering med matematik. Sedan följde en mer öppen fråga om lärarnas erfarenheter av ämnesintegrering med matematik. Den andra delen i Blennqvists fall var upplagd på samma sätt som i lärarintervjuerna, men med den skillnaden att hans syn på ämnesintegrering med matematik efterfrågades. Till den andra delen var ett antal följdfrågor vi ville ha svar på formulerade. Dessa ställdes bara vid behov, i fall att den intervjuade inte spontant nämnde de områdena i sitt svar. Dessa följdfrågor var formulerade för att säkert få svar inom vissa områden. Detta för att resultaten av de olika intervjuerna skulle bli någorlunda jämförbara.

Efter intervjuerna lyssnades de igenom av oss tillsammans och transkriberades i sin helhet samma eftermiddag eller senast dagen efter för att ha allt färskt i minnet. Sedan analyserades intervjuerna av oss alla tre och respondenternas svar sammanställdes. Resultatet av undersökningen valdes att redovisas i olika kategorier för att göra det mer överskådligt. I resultatredovisningen gjordes en sammanställning av de sex lärarnas svar. Resultatet av intervjun med Håkan Blennqvist valdes att redovisas separat eftersom han delvis fick annorlunda frågor och hans svar är utifrån ett forskarperspektiv.

I dessa kategorier har vi valt att dela in resultaten gällande lärarnas erfarenheter av ämnesintegrering med matematik:

- Integrering med andra ämnen
- Integrering av olika områden inom matematiken
- Fördelar och nackdelar med ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv
- Kollegialt samarbete
- Gäster och studiebesök
- Elevinflytande

7. Intervjuresultat

Vi har valt att redovisa resultatet från lärarintervjuerna genom att väva samman respondenternas svar med den litteratur och tidigare forskning vi utgått ifrån. Vi har valt att presentera svaren utifrån våra huvudfrågor; ”Hur skulle du definiera ämnesintegrering med matematik?” samt; ”Har du några erfarenheter av ämnesintegrering med matematik?” under olika kategorier. Intervjun med Håkan Blennqvist presenteras enskilt, då han har fått svara på andra frågor och då han också svarar utifrån ett forskarperspektiv. Genom denna indelning anser vi att det blir mer enkelt och lättöverskådligt att ta del av våra resultat.

7.1 Ämnesintegrering med matematik

Vi har fått många olika svar på vad ämnesintegrering kan betyda, lärarna utgår och berättar utifrån sina egna erfarenheter då de definierar ämnesintegrering. Alla lärare hade någon form av erfarenhet och hade kommit i kontakt med att integrera matematik med andra ämnen mer eller mindre. Att undervisa matematik i vardagsnära situationer eller så kallad vardagsmatematik är en definition som flera av de intervjuade nämner. Ämnesintegrering innebär att arbeta mer praktiskt och att konkretisera för eleverna. Det är viktigt att ha erfarenhet och att vara professionell för att kunna se matematik i andra sammanhang än i matteboken. Det kan handla om att förvandla talen i boken till moment så att de fungerar tillsammans med andra ämnen. I många fall nämner de intervjuade lärarna att ämnesintegrering sker i samband med ett förutbestämt tema. Andra definitioner av ämnesintegrering från respondenterna var också att frångå matteboken, samarbeta med kollegor och att utveckla det som eleverna arbetar med i sin mattebok.

Något som framkom tydligt under intervjuerna var att lärarna blev medvetna om att de integrerade matematiken med andra ämnen dagligen, trots att de inte hade planerat för det. Som läraren Christian sade: ”Matematiken finns ju överallt, hela tiden”.

Vikten av att erfara för att lära har dykt upp under hela detta arbetes gång. För hur skall man kunna veta om något är rimligt eller ej, om man ej har någon kunskap och erfarenhet om det givna ämnet? Hur skall man kunna veta hur långt 100 meter är om man inte får mäta upp det och gå den sträckan? Ett sätt att låta eleverna få en känsla för hur långt det är runt Sverige talade en av våra respondenter om. Hon hade låtit eleverna springa flera markerade 500 meters varv runt skolgården och sedan bockade de tillsammans i klassen av på Sverigekartan för att visa hur långt eleverna nu hade kommit runt Sverige. Att eleven skall kunna lösa problem i elevnära situationer är också väldigt närvarande för många av dem som blir intervjuade. En respondent menar att det är gynnsamt att utgå ifrån elevernas intresse i till exempel någon sport för att kunna tydliggöra statistiken i vardagen då man läser olika tabeller och resultat ifrån exempelvis matcher och tävlingar. Detta kan kopplas till kursplanen i matematik där ett av kunskapskraven är att ”Eleven kan lösa problem i elevnära situationer [...]” (Lgr 11, sid. 67).

Våra respondenter nämner olika typer av ämnesintegrerande matematikundervisning. Anna-Karin involverar eleverna i aktiviteter genom att till exempel uppsöka ett reningsverk, Elin nämner hur eleverna kan arbeta tillsammans genom att springa på skolgården för att få en känsla för hur långt det är runt Sverige. Anna nämner också hur man skulle kunna arbeta på ett annat sätt om man märker att en elev har problem att förstå själva kärnan med multiplikationstabellen. Det kan då möjligen fungera att beskriva detta fenomen genom att kasta bollar i hinkar och på detta sätt medvetandegöra och konkretisera multiplikationstabellen för eleven. Ovanstående arbetssätt kopplar vi till variationsteorin och fenomenografin genom att de intervjuade lärarna är medvetna om att eleverna behöver komma i kontakt med matematiken på många olika sätt.

Att lärarna är positiva till ämnesintegrerad undervisning är också tydlig då de menade att det är utmanande och givande för eleverna då lärarna själva får använda sin kreativitet och erfarenhet och planera lektionerna istället för att bara utgå ifrån en lärobok. ”Jag märker att jag får tänka till ordentligt och vara kreativ när jag försöker jobba med matten i ett ämnesintegrerat tema”, säger Elin. Denna positiva anda var också något som genomsyrade den litteratur vi utgått ifrån när vi gjort detta arbete.

7.2 Ämnesintegrering med andra ämnen

De lärare vi har valt att intervjua har alla menat att matematiken kan integreras bra med idrott och slöjd. Hemkunskap är ett ämne som tre av sex lärare har integrerat matematik med. Två av sex har integrerat matematik med bild, teknik och svenska. En av de sex vi intervjuade integrerar matematik med engelska. Anna-Karin berättar, ”Jag har en del mattespel på engelska och det tycker jag är jättebra. Då får de med sig både matten och engelskan utan att de tänker på det och har roligt.”.

Helena ger som exempel att några elever i syslöjden varit med och mätt ut och valt tyg till nya gardiner i klassrummet. När de syr används bland annat subtraktion och additionstabellen. I träslöjden mäter eleverna hur långa eller tjocka brädor de ska såga. De kommer också i kontakt med många matematiska begrepp, så som lång, längre, bredare, hälften och så vidare. I slöjden tränas eleverna i att följa ritningar eller mönster och då integreras också teknik tillsammans med matematik. Just slöjden är återkommande som ett bra ämne att integrera med matematik. I *Matematik från början* (NCM, 2000) beskriver författarna hur de har bearbetat barnboken *Petter och hans 4 getter*. I det arbetet integrerar de matematik med svenska, bild, teknik och syslöjd.

Även hemkunskapen är vanligt förekommande gällande integrering med matematiken då eleverna räknar mycket när de till exempel bakar och på detta sätt får en uppfattning om måttsatser och volym. Doverborg och Pramling Samuelsson (1999) skriver om lärare som integrerar matematik med flera olika ämnen. Precis som Bergius & Emanuelsson (2008) integrerar de matematik med svenska, bild, teknik, utomhuspedagogik och slöjd. Doverborg

och Pramling Samuelsson har också observerat lärare som integrerar matematik med hemkunskap. Ett tydligt exempel på hemkunskap och matematik är när Doverborg, Pramling Samuelsson, (1999) beskriver hur pedagogerna har tillverkat pepparkakshus med barnen. Eleverna ritade först egna pepparkakshus och därefter ritade de upp delarna på huset igen för att använda dem som mallar eller mönster till bakningen. I pepparkaksuppgiften använder sig eleverna om geometri, längd och volym. Vi tolkar detta som att vissa ämnen, särskilt de praktiskt-estetiska ämnena, upplevs som lättare att integrera matematiken med än andra.

Svenska och bild integreras i matematiken när eleverna exempelvis gör egna räkneberättelser. Bergius & Emanuelsson har beskrivit hur man kan integrera matematik med barnböcker, både i *Hur många prickar har en gepard?* (2008) och i ett avsnitt i *Matematik från början* (2000). Ett exempel som författarna beskriver i *Hur många prickar har en gepard?* handlar om Hans och Greta. I den uppgiften integrerade de matematik med bild, svenska, samhällskunskap, teknik och utomhuspedagogik. Naturvetenskap och utomhuspedagogik är också integrerbart med matematik. Helena berättar att de har arbetat med att mäta vattenvolymer. De har också samlat kottar och pinnar för att jämföra längd och antal.

Devonshire (1997) integrerar matematik med historia, teknik, bild, naturvetenskap och geografi. Syftet med Devonshires text *Att mäta tid* är att eleverna skall få en godare förståelse för tid. Både tidens gång i naturen, men även om tidmätare, samt hur vi använder tid. En av våra respondenter menade att idrottslektionerna var ett ypperligt tillfälle att träna på och lära sig om tid då det både handlar om att mäta meter och centimeter vid exempelvis längdhopp, men att eleverna också vid till exempel löpning får en god tidsuppfattning och kunskap då de använder sekunder, tiondelar och hundradelar.

En annan lärare berättar om hur han integrerar matematik på ett annat sätt på idrottslektionen. Han menar att man kan arbeta med de fyra räknesätten. I detta fall både division och multiplikation, ”Mycket handlar ju om det här med att räkna och dela in lag, dela in grupper, ge förslag på hur man parvis kan arbeta på olika stationer och hur många stationer det måste bli då.”, säger Christian.

Malmer ger förslag på hur man kan använda dagstidningar för att skapa vardagsnära lärandesituationer. På så sätt kopplas matematiken till vardagen, där alla ämnen är integrerade naturligt. Hon menar att man genom att studera dagstidningar vidgar elevernas syn på vad matematik är.

Dagstidningar kan här utgöra ett utmärkt inslag. Till att börja med fäster eleverna sig mest vid prisuppgifter, annonser och sportnyheter. Men med lämplig handledning kan eleverna också förmås att börja lära artiklar och söka efter information och fakta. Vid sådant studium överskrides i allmänhet gränserna för det som eleverna uppfattar som matematik.

1990, sid. 148

Utifrån detta tolkar vi det som att ett ämnesintegrerat arbetssätt med autentiska aktiviteter leder till en vidare syn på matematik. Genom vardagsnära arbetssätt

kan elevernas intresse fångas och de får en helhetssyn. När aktuella händelser behandlas i undervisningen kan eleverna tydligt se kopplingen till världen utanför skolan.

7.3 Ämnesintegrering med olika områden inom matematiken

Av intervjuerna framkommer att geometri, volym och sträckor är de områden inom matematiken som lärarna främst integrerar med andra ämnen. Geometri förekommer i slöjden och i hemkunskapen och på idrotten, framför allt genom att prata om olika former på redskap, föremål och verktyg. Sträckor integreras med idrott och geografi. I idrotten integreras det med friidrottslektionerna och i geografin har matematik integrerats då de har pratat om avstånd och sträckor mellan exempelvis två städer. Elin beskriver att eleverna har ett uppdrag att springa lika långt som omkretsen runt Sverige. Först har eleverna fått mäta hur långt det är runt skolgården och varje fredag springer alla eleverna den sträckan för att sedan tillsammans addera och räkna ut hur långt de har sprungit och hur långt det är kvar.

Elin som nämnts ovan arbetar med att synliggöra matematiken genom att eleverna får en känsla av och för längd och omkrets. Ett liknande synliggörande av matematiken runt eleverna nämner Bergius och Emanuelsson (2008) där de beskriver ett arbete där eleverna skall konstruera huset i den klassiska sagan Hans och Greta. Innan eleverna börjar med huset går klassen ut och tittar på olika hus i närområdet. Där talar de bland annat om vad de olika formerna på husen heter och hur det kommer sig att de passar ihop. Under rundvandringen kommer eleverna i kontakt med geometri, längd, måttenheter och uppskattning.

Vi studerar väggar, fönster dörrar, tak, vinklar och längder. Husväggar är rätvinkliga fyrhörningar – kvadrater eller rektanglar, liksom de flesta dörrar och fönster. Vi hittar också cirkel-, halvcirkel- och ellipsformade fönster. Fönster är ibland indelade i lika eller olika stora delar med lika eller olika form. Gavlar beskrivs som rektanglar med en triangel på. Vi diskuterar hur höga husen är och om det går att beräkna höjder utan att klättra upp för att mäta?

2008, sid. 103

Att integrera svenska och matematik är något som förskolläraren Helena framhåller som viktigt och något som de arbetar med i barngruppen. ”Vi tränar på matematiska begrepp, lång, kort, högre, smalare och så vidare”, förklarar hon. Att arbeta med olika matematiska begrepp på ett ämnesintegrerat sätt är något också Bergius och Emanuelsson (2008) beskriver där de integrerar med flera olika områden inom matematik. Ett exempel är ett arbete där eleverna bland annat fick arbeta med tid och avstånd då de skulle besvara följande frågor;

Hur långt hemifrån gick de? Hur lång tid tog det? Hur gamla är barnen? Hur stor åldersskillnad är det mellan barnen, mellan barnen och föräldrarna, barnen och häxa? Hur länge sedan? Hur länge var de fångna?

2008, sid. 103

I *Matematik från början* (NCM, 2000) förklarar Bergius och Emanuelsson hur de tillsammans med eleverna har arbetat med barnboken *Petter och hans 4 getter* av Einar Norelius (1996). ”Vi har inte avsiktligt studerat samspelet mellan text och bild. Vi har främst försökt tolka bokens bilder i arbetet. I bokens text finns nästan ingen påtaglig eller synlig matematik, bara enstaka ord och begrepp som för tanken till matematik” (2000, s 154). I arbetet med *Petter och hans 4 getter* får eleverna bland annat arbeta med skala, addition, uppskattning, statistik/diagram och problemlösning.

Även gällande områden inom matematiken är det vissa delar som av respondenterna upplevs lättare att integrera än andra. De områden som upplevs lättare att integrera, exempelvis geometri, volym och sträckor, antar vi nämns eftersom det är områden som är lätta att konkretisera. Vi tror också att det kan bero på att lärarna själva är förtrogna med dessa områden eftersom de är områden som naturligt förekommer i de flesta vuxna människors vardag. Därmed är det enklare att få idéer till den typen av aktiviteter och det kräver mindre planering, vilket är av stor betydelse för lärares redan tidspressade schema.

7.4 Fördelar och nackdelar med ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv

Våra respondenter är överens om att ämnesintegrering leder till en mer varierad matematikundervisning och ger eleverna en holistisk syn på lärandet. Löwing och Kilborn beskriver ”hur matematikundervisningen ofta byggs upp av en rad isolerade moment, som långt ifrån alla lärare lyckas knyta samman till en helhet för eleverna.” (2002, sid. 231). I relation till lärarnas resonemang att ämnesintegrering leder till en helhetssyn för eleverna så borde det vara ett sätt att knyta samman de isolerade moment Löwing och Kilborn talar om.

Lärarna upplever att eleverna känner en större nytta med lektionen om de får pröva matematiken i en vardagsnära situation som de kan relatera till och där de upplever att de har användning för kunskapen. Lärarna hävdar också att eleverna känner sig mer motiverade och att de tycker det är roligare att arbeta med matematik integrerat med andra ämnen. ”Eleverna tycker att det är roligare med matte. Det är den absolut största fördelen med ämnesintegrering.”, säger Christian. Denna syn på ämnesintegrerad matematikundervisning håller även Doverborg & Pramling Samuelsson (1999) med om då de menar att ämnesintegrering hjälper barnen och eleverna i förskolan och skolan att skapa förståelse för sig själva och sin omvärld. Nilsson lyfter fram många fördelar med ämnesintegrering, bland annat ”Fakta sätts in i meningsfulla och begripliga sammanhang, vilket gynnar elevernas förståelse [...]”, ”Sammanhållna kunskaps- eller utbildningskontexter skapas” och ”Olika färdigheter tränas i funktionella sammanhang” (2008, sid. 82).

Om ett samarbete med andra lärare fungerar är det en fördel. Dels för att de kan dela på ansvaret och genomförandet, men också för att eleverna får ut mer av lektionen. Detta eftersom två lärare som är experter inom olika områden kan bidra till lärandet, istället för att

en matematiklärare som kanske inte är utbildad idrottslärare ska försöka planera en idrottslektion. ”Att arbeta ihop med andra ger perspektiv på sin egen undervisning. Om man arbetar gemensamt så blir ju kunskapen för eleverna större. Det ger en helhet och kanske en större förståelse”, konstaterar Anna.

Att arbeta utanför matteboken kan ses både som en fördel och som en nackdel. Lärarna menar att det är skönt att ha matteboken att luta sig mot samt att eleverna känner till den.

Matteboken kan vara enformig och ibland enbart handla om att räkna uppgifter sida upp och sida ner. Då är det en fördel att ha kunskap om hur man arbetar med den matematiken på andra sätt, exempelvis genom att integrera den med andra ämnen.

Andra nackdelar som intervjuerna har visat är att lärarna har ont om tid att planera för nya arbetssätt. Det framkommer också att lärarna känner sig osäkra när de arbetar med något som de inte har arbetat med innan, de vet inte hur reaktionen och resultatet kommer bli. Det kan vara en orsak till att ämnesintegrering inte blir av. En del av lärarna uttryckte att det var en nackdel med ämnesintegrering för de eleverna i klassen som behöver en strukturerad vardag och undervisning. De stora barngrupperna anses också vara en nackdel då de ska integrera med andra ämneslärare.

En risk som Nilsson påpekar är att det kräver mycket av läraren att arbeta ämnesintegrerat, ”Ansvariga lärare måste ha breda och goda ämneskunskaper” och att det finns en ”Risk för fragmentering om många lärare är inblandade i undervisningen” (2008, sid. 82). Det krävs alltså professionella och kunniga lärare som samarbetar på ett bra sätt för att ämnesintegreringen ska fungera.

Trots denna negativa aspekt med tidsbristen för att planera in nya arbetsmetoder och lektioner menar Griffiths (2010) att han är övertygad om att ett tematiskt arbetssätt som kan vara ämnesintegrerat har goda skäl att genomföras i verksamheten trots brist på extra planering och tid. Därmed menar han inte att det ska ersätta den traditionella undervisningen och inte heller att den alltid är bättre då det finns fallgropar att fastna i.

Griffiths anser att temaarbete där flera ämnen integreras möjliggör ett mer självständigt arbete för eleverna, till skillnad från då de arbetar i läroböcker och enbart följer och gör de uppgifter som boken hänvisar till. Enligt Griffiths så får eleverna också en större förståelse och helhetssyn på matematiken då de arbetar tematiskt med ämnesintegrering. Detta var något våra respondenter också framhöll, att eleverna får en större helhetskänsla för matematiken omkring dem då de får utforska matematiken på ett ämnesintegrerat sätt.

Även Ahlberg (NCM, 2000) menar att matematiken ska integreras med olika ämnen och i olika situationer för att eleverna i början av sitt lärande ska förstå matematiken. Hon menar också att matteboken kan vara negativ då den kan ge eleverna en tro om att svaret är viktigare än hur de kom fram till det.

För att de yngre barnen ska utveckla sin förmåga att använda matematikens språk och uttrycksformer måste de i den inledande matematikundervisningen få tillfälle att pröva sig fram och använda matematik i olika situationer utan krav på att deras svar och lösningar ska vara helt korrekta.

2000, sid. 66

Att själva svaret i en uppgift inte är det viktigaste belyser också Bergius & Emanuelsson (2008). De använder sig av Fermiproblem, frågor som inte har något ”exakt svar utan bygger på antaganden, diskussion och resonemang” (2008, sid. 27).

Vår tolkning är att de flesta av våra respondenter ser fler fördelar med ämnesintegrering än de ser nackdelar. Däremot upplever de en osäkerhet att frångå matematikboken och att tidsbristen är en bidragande faktor till att ämnesintegrering inte blir av i någon större utsträckning.

7.5 Kollegialt samarbete vid ämnesintegrering med matematik

Generellt så är samarbetet vid ämnesintegrering ej vanligt förekommande bland de lärare vi har intervjuat. De integrerar med de ämnen som de själva undervisar i. Ibland tar de hjälp av idrott, slöjd eller hemkunskapsläraren genom att fråga dem om de kan genomföra vissa matematiska aktiviteter på sina lektioner. I de flesta fall då det förekommer samarbete så sker det med en och samma kollega. Ibland bestämmer ledningen eller en grupp på skolan att de ska ha ett speciellt tema under en period och då ser det annorlunda ut.

Vissa kollegor är så skeptiska i början. Men så vill de vara med när det går bra. Jag har ju lärt mig jättemycket, men det hade så klart varit enklare om fler kollegor hade varit med.

Anna

Vi tolkar respondenternas svar som att de gärna skulle samarbeta gällande ämnesintegrering för att inte behöva stå ensamma i planeringen. Det har visat sig att det samarbete som förekommer är mellan lärare som arbetat ihop en längre period eller med lärarna i de praktiska ämnena. Vi anser däremot att samarbetet med lärarna i de praktiskt-estetiska ämnena inte är ett samarbete i egentlig mening, utan en uppmaning eller fråga från klasslärarna som sedan lärarna i till exempel slöjden eller idrotten får ta ställning till om de vill genomföra eller ej.

7.6 Studiebesök och gäster vid ämnesintegrerad undervisning med matematik

Enligt våra respondenter är det vanligare att göra studiebesök med klassen i samband med ämnesintegrerad undervisning än att klassen bjuder in en gäst som är aktuell eller expert inom ett område. En av de sex lärare vi intervjuade hade bjudit in en, för eleverna, okänd person till klassen. Beate som är danspedagog kan ibland se sig själv som en gäst i de olika klasserna.

”På ett sätt är ju jag en gäst som besöker klassen. Jag har danslektioner med eleverna och workshops för lärarna” förklarar hon. Däremot hade fyra av de intervjuade lärarna varit på studiebesök med sina klasser. Besöken har varit på bondgård, medeltidsmuseum och reningsverk.

När vi gör studiebesök med klassen känns det alltid lite speciellt för eleverna, det blir en upplevelse som de minns och som de pratar med varandra om. Vi försöker alltid ha någon uppföljning eller introduktion till studiebesöket.

Christian

Doverborg och Pramling Samuelsson (1999) beskriver ett studiebesök med en förskoleklass på en brandstation då klassen arbetat med just brandstationer som tema under en period. Studiebesöket resulterade i ett spel som klassen tillverkade. Doverborg och Pramling Samuelsson menar att det blir enklare att skapa till exempel ett spel ihop i klassen efter ett studiebesök, då eleverna har upplevelsen av studiebesöket gemensamt.

En av de förskolor som Doverborg och Pramling Samuelsson har observerat gjorde ett studiebesök. Några dagar senare när barnen hade bearbetat alla upplevelser bestämde de tillsammans med pedagogerna att de även här, likt exemplet ovan, skulle tillverka ett spel för att bevara upplevelserna och komma ihåg dem i framtiden.

Respondenterna uttrycker att eleverna verkar uppskatta studiebesök och gäster. De menar att det är bra med variation för eleverna och att det är nyttigt för dem att lyssna på någon annan än bara sin lärare. ”Jag tror att mina elever tycker det är roligt med studiebesök. Då kommer vi ut i verkligheten, plus att de får lyssna på någon annan än mig.”, förklarar Elin.

Anna-Karin nämner att hon efter ett studiebesök med klassen brukar lägga några arbetspass på reflektion och arbete om besöket. Hon nämner att när hon till exempel var på ett reningsverk med klassen kom han underfund med att mycket av det eleverna lärde sig om av guiden var just matematik, trots att detta inte var huvudsyftet med studiebesöket från början.

Vi uppfattar det som att våra respondenter upplever att studiebesök och gäster är positivt för eleverna. De får en gemensam upplevelse som är utanför skolan och kopplad till vardagen och vuxenlivet. En fördel verkar även vara att de kan arbeta vidare utifrån studiebesöket och att eleverna blir intresserade.

7.7 Elevinflytande vid ämnesintegrerad undervisning med matematik

När det gäller elevinflytande på de ämnesintegrerade lektionerna så har våra tillfrågade lärare lite olika metoder. En del har lektioner som kallas ”eget arbete” där det bland annat är möjligt för eleverna att välja på att spela spel på engelska, sy eller bygga med klossar. Lärarna menar att detta är ämnesintegrering och eleverna väljer själva att de vill arbeta med de uppgifterna.

Både Doverborg & Pramling Samuelsson (1999) och Griffiths (2010) påpekar dock att läraren har en viktig uppgift i att guida eleverna genom arbetet och leda dem på rätt spår.

Det förekommer också att läraren bestämmer ett tema och sedan får eleverna vara med och påverka något eller några moment som ska ingå. Helena berättar följande;

Barnen bestämmer inte att de skall jobba med siffran 5, men de väljer ju själva vad de vill jobba med. Det är jag som visar vilket material som finns. De väljer att jobba med klossar och de bygger mönster och sorterar.

Helena

Griffiths (2010) framför här att det är viktigt att introducera uppgiften på ett sätt som engagerar eleverna, det är också viktigt att involvera dem från början för att de ska få möjlighet att styra sitt eget lärande.). Doverborg & Pramling Samuelsson (1999) utgår mycket från eleverna i deras undervisning och visar på vikten av att utgå ifrån barnets perspektiv då de beskriver syftet med boken *Förskolebarn i matematikens värld*:

Utgångspunkten i denna bok är inte matematikämnet i sig utan barnets perspektiv, intresse och sätt att förhålla sig till sin omvärld. [...] Genom att ge barn förutsättningar att utvidga sin omvärld ger man dem också förutsättningar att erfara matematiken i omvärlden. Detta kräver dock att pedagogen ser matematiken i vardagen och kan hjälpa eleverna att se och sätt ord på den.

1999, sid. 3

Vi tolkar det som att lärarna vi intervjuat generellt försöker ge eleverna inflytande men att det sker inom vissa ramar. Det som eleverna föreslår skall vara rimligt och genomförbart samt passa in i schemat och planeringen. Just att det skall passa in i schemat och planeringen är något som återkommer under våra intervjuer, då flera av lärarna upplever stor tidspress och känner att de inte hinner arbeta på det sätt de helst vill. Elin nämner att hon knappt ger eleverna någon möjlighet att påverka sin matematikundervisning alls, då hon känner att hon har så mycket arbete att hon knappt hinner med någonting. Hon uttrycker en stor frustration och nedstämdhet över att hon inte har möjligheten att ge eleverna det utrymme att påverka som hon gärna hade velat.

Bergius & Emanuelsson (NCM, 2000) möjliggör för eleverna att vara med och påverka undervisningen då de med hjälp av eleverna i klassen utvecklat ett uppdrag och anpassar undervisningen till elevernas frågor och nyfikenhet.

Samtal, diskussioner och resonemang har inneburit att eleverna ställt hypoteser och dragit slutsatser. Elevernas interaktion har stimulerat och utvecklat innehåll och arbetssätt.

2000, sid. 154

Bergius och Emanuelsson ger även eleverna mycket inflytande i undervisningen.

Genom att vi tillsammans med eleverna ställa öppna frågor utifrån ett sammanhang ur boken, har eleverna fått tillfälle att göra undersökningar utifrån egna frågor. [...]

Elevernas interaktion har stimulerat och utvecklat innehåll och arbetssätt. [...] Eleverna har beskrivit egna idéer, men också aktivt fått lyssna till kamraternas tankar och lärt av varandra.

2000, sid. 154

Doverborg och Pramling Samuelsson (1999) berättar om en förskola som gör detta på sitt sätt då de fått reda på att några elever har varit på musikalen Cats och blivit intresserade av katter. Detta resulterade i ett temaarbete om kattdjur där pedagogerna och eleverna sydde kattdräkter samt tog reda på information om katter tillsammans. I Griffiths (2010) fall har elevinflytandet varit att visa eleverna lämpliga webbsidor eller böcker för att ge dem inspiration om det behövs. Dock påpekar Griffiths också att det var eleverna som skulle utforska och upptäcka. Han påvisar att han såg sig själv som en ”facilitator” och fanns då till för möjliggörandet skull. Han hjälpte bara till när det nödvändigtvis behövdes. Detta arbetssätt tror vi är nyttigt eftersom elevernas tankar och idéer påverkar undervisningen och därmed kan de arbeta med sådant som intresserar dem.

8. Intervjuresultat Håkan Blennqvist

8.1 Erfarenheter, arbetssätt, tankar och åsikter om ämnesintegrerad matematikundervisning

Enligt Håkan Blennqvist ser det inte så bra ut med ämnesintegreringen som många lärare vill framhålla. Han tror att många lärare i efterhand skapar ett syfte efter att de till exempel har haft lektioner i matematik utomhus. Enligt Håkan blir syftet ofta här att komma ut i naturen, istället för att faktiskt ha ett matematiskt mål med lektionen. Håkan förklarar att många av de lärare han har intervjuat angående matematik och ämnesintegrering mer har "räknat kottar" och på så sätt har tyckt att de fått in biologi, eller om eleverna har sprungit olika sträckor så har de både fått in idrott och matematik. Denna typ av ämnesintegrerande matematik anser Blennqvist vara ryckig, då syftet med att "räkna kottar" måste vara med för att den ämnesintegrerade undervisningen skall fungera.

Håkan Blennqvist anser att lärare som undervisar i matematik på ett ämnesintegrerande sätt borde utgå ifrån ett mål i kursplanerna för att ta ut de mål man skall nå fram till med undervisningen och först därefter se och fråga sig:

Hur skulle jag kunna integrera detta mål med andra områden, inom kanske historia, idrott, svenska istället för att man utgår ifrån att nu ska vi prata om antikens Grekland, hur kan vi få in matematiken i det?

Håkan Blennqvist

Blennqvist menar att detta arbetssätt kan kännas konstlat. Han hävdar att man som mattelärare faktiskt skall våga utmana sig själv genom att utgå ifrån matematiken och säga såhär att "nu skall jag prata om längd och då vill jag att de här bitarna skall vara med. Hur kan jag då inkludera de andra ämnena i det?", alltså vända på konceptet.

Blennqvist talar också om problematiken med läroböckerna. Många elever, föräldrar och kollegor kan tycka att det viktigaste är att bli färdig med matteboken och att om man lägger tid på att till exempel gå ut i naturen för att arbeta ämnesöverskridande, tar man tid man hade kunnat lägga på att arbeta i läroboken. Man kan på detta sätt känna stress över att inte hinna färdigt med matteboken om man väljer att fokuserar på annan typ av undervisning i matematiken. Blennqvist poängterar att det är viktigare att utgå ifrån läroplanen istället för att "hinna klippa alla hörn i boken". Han uttrycker också att det kan vara väldigt bra att använda sig av sina läromedel och böcker, men man skall snarare se det som ett stöd för att kunna uppnå kursmålen. Målet skall alltså inte vara att hinna färdigt med boken.

Ämnen Håkan Blennqvist tycker är lämpliga att integrera med matematiken i de tidigare åldrarna är alla de naturvetenskapliga ämnena.

Det är väldigt tacksamt att integrera matematik och naturkunskap” säger han, ”då just NO:n beskrivs väldigt mycket med matematik. Om man ser på pH-värden i sjöar så är det mycket man kan utveckla där, vad innebär det och vad händer om det blir negativa pH-värde, då är vi inne på negativa tal. Här använder naturkunskapen matematiken med hjälp av statistik och diagram för att beskriva förhållanden i naturen.

Håkan Blennqvist

Blennqvist förklarar att man kan använda sig mycket av statistik när man arbetar ämnesöverskridande. Man kan arbeta med geografi och statistik. Till exempel; ”hur stort är ett land?”, ”Vad innebär det om man inte har kunskaper om yta och area?” Att arbeta med länders olika valutor är också ett bra arbetssätt för att integrera matematiken med andra ämnen. Men statistik är ju även integrerbart när man tittar på SO ämnena. Varje år det är valår till exempel då presenteras ju de olika blockens resultat i form utav stapeldiagram, och det är ju matematik. Blennqvist talar om att det inte är fel att synliggöra matematiken, men påpekar att man inte alltid behöver göra det innan. Man kan som han säger ta bakvägen och visa på att den uppgiften ni just utfört var faktiskt matematik.

Idrotten är också ett bra exempel på ett ämne man kan integrera med matematiken, om man tar tid när man springer är det ett utmärkt tillfälle att prata om hundradelar och tiondelar. Blennqvist visar även på vikten av att använda elevernas egna intressen i undervisningen, man kan till exempel arbeta med deras favoritlag och se i tabellen var de ligger. Här är statistiken ytterst integrerbar. På detta sätt visar statistiken sig tydligt då den förekommer på så många olika platser och att den på så sätt är lätt att förstå. Detta anser Blennqvist är en av anledningarna till varför svenska elever har goda kunskaper inom just statistik. Att arbeta med svenska är också ämnesintegrerande då man måste skriva uppgifter om till exempel längd. Håkan Blennqvist förklarar att han tror att om en lärare har goda kunskaper i sitt ämne, så ser man också möjligheterna att integrera det med andra ämnen.

Håkan Blennqvist menar att det finns väldigt många ämnen man kan integrera med matematiken, men det handlar om att man som lärare måste vilja och våga testa på något nytt. Han talar här om vikten av att få hjälp och stöd av sina kollegor. Han beskriver vikten av att som matematiklärare känna att man vill pröva på andra saker än att arbeta i läroboken. Samt att man får med sig sina kollegor då det kan bli att ta sig vatten över huvudet om man försöker genomföra ett ambitiöst ämnesintegrerat arbete som enskild lärare.

8.2 Anledning till varför det finns motstånd till detta arbetssätt bland kollegor

Blennqvist är av uppfattningen att det handlar om rädslor. Om man som matematiklärare lämnar över en del av matematikundervisningen till exempelvis idrottslärare kan det bli problem om idrottsläraren inte är tillräckligt utbildad för att kunna undervisa eleverna. Detta

skapar en osäkerhet hos lärare, och då kan resultatet bli att man inte ställer upp och undervisar annat än det som är just ens ämne.

Blennqvist talar också om bristen av tid, det är så mycket man skall göra som lärare, föräldrakontakt, IUP:er, kompetensutveckling, utvecklingssamtal och så vidare. Därför kan det vara så att man kan tycka att det är skönt med matematiken för där har man sin lärobok som man "har koll på". Det finns alltså inte en motvilja, utan det handlar om bristen av tid. I och med att lärare få fler och fler uppdrag och arbetsuppgifter, blir därför undervisningen lidande. Många lärare vill väldigt gärna arbeta på ett ämnesintegrerat sätt, men orken finns helt enkelt inte. Detta, förklarar Blennqvist, talar också om vikten av att arbeta tillsammans kollegor emellan för att kunna genomföra denna typ av undervisning.

8.3 Fördelar och vinster med att integrera matematiken med andra ämnen

Blennqvist talar om att det finns bevis för att när man konkretiserar matematiken så blir den lättare att ta till sig. Genom att som nämnts ovan till exempel arbeta med olika resultat i sporttabeller konkretiserar man statistiken. Resultaten i TIMSS och PISA visar på att svenskar är bra på statistik och att vi arbetar med den inom många olika ämnesområden. Detta skulle kunna visa på att vi just inom statistiken är bra på att konkretisera arbetet för våra elever. Blennqvist hävdar att det är steget från den konkreta matematiken till den abstrakta matematiken som blir svårt att ta och att det ofta är då eleverna börjar fråga sig varför man räknar matte. Varför man skall kunna det och så vidare. Blennqvist anser dock här att om man kan tydliggöra för eleverna genom andra ämnen att "matematik är bra för de här och de här bitarna, så blir det också lättare att ta till sig". Att arbeta och få ta del av matematiken på andra sätt än matteboken ser Blennqvist ha många fördelar. I TIMSS och PISA visar det sig till exempel att de ämnen där det förekommit integrering och matematik på andra områden, där har eleverna bättre resultat. Det finns enligt Blennqvist många vinster med att arbeta ämnesintegrerat.

När det kommer till undervisning i matematik för elever som är i behov av särskilt stöd visar Blennqvist även här på att det finns stora fördelar med att arbeta på ett mer konkret sätt. Han hänvisar till en ny rapport som visar på att specialpedagogers arbete med barnen inte ger några resultat. Han beskriver att när de fick kika in i ett typexempel som visade på hur det ser ut med den typen av specialpedagogisk verksamhet visade det sig att eleverna bara fick mängdlära sig multiplikationstabellerna, istället för att, som Blennqvist förespråkar, trycka på det verkliga problemet. Det vill säga att de kanske inte förstår vad multiplikation är. Blennqvist visar på hur man kan konkretisera multiplikationstabellen genom att eleven till exempel får kasta bollar i en hink. Eleven kastar bollen två gånger i en fyra poängs hink och då frågar man; "hur många poäng fick du då?". Blennqvist nämner att något som han ser som ett skäl för att slippa integrera matematiken är att säga att det skulle vara en svårighet för eleverna.

8.4 Olika mycket integrering i olika årskurser

Blennqvist talar om hur olika mycket lärare integrerar matematiken i den andra undervisningen beroende på vilken årskurs de undervisar i. Han talar om en rapport som kom ut för ett halvår sedan som visar på att gymnasielärare inte integrerar alls. De utgår enbart ifrån matteboken, och målet är att de skall bli färdiga med den. Blennqvist menar här att det blir omöjligt att integrera matematiken med andra ämnen om man bara har som målsättning att eleverna skall bli färdiga med matteboken. Här nämner Blennqvist att det är tydligt att lärare som arbetar med elever i de tidigare årskurserna är mycket bättre på att arbeta med matematiken på fler sätt och i fler ämnen. Blennqvist framhåller dock återigen att även om man integrerar så är det viktigt att man har tydliga mål man vill uppnå, ”så man inte bara springer ut i skogen och räknar massa löv och sen kommer tillbaka in och säger. Jag är jättenöjd, jag hade både biologi, vi hade idrott [...] att man efteråt kommer tillbaka in och presenterar jag hade 20 ämnen. Jo, men vad hade du i matematik då?” Det viktiga är att man kan koppla undervisningen till ett mål i styrdokumentet säger Blennqvist.

8.5 Nackdelar och utmaningar med ämnesintegrering

Ett problem Blennqvist ser är risken för att läraren blir överarbetad. Han befarar att om man själv är den drivande personen, utan någon annan som stöttar upp eller hjälper till riskerar man lätt att gå in i väggen.

Det kräver mycket ämneskunskaper av lärarna att arbeta ämnesintegrerat, därför är det viktigt att rektorn anställer personal med stor bredd för att de skall kunna tolka kursplanerna och så vidare. Det är stor skillnad i kompetens om man har utbildning i till exempel matematik och naturkunskap, eller matematik och svenska förklarar Blennqvist.

Blennqvist framhåller att den största fördelen är tydlig och det är att eleverna lär sig mer. Nackdelen skulle vara om de kanske inte förstår att det är matematik. Då är det viktigt att man lyfter fram det positiva med det för eleven, att detta faktiskt är matematik och du klarar det väldigt bra.

Blennqvist uttrycker att det är så med matematiken, att det beror mycket på vilken inställning och självförtroende man har. Har man någon gång fått höra att matematiken är svår då bär man med sig den inställningen, men om man ser och kan hantera matematiken i andra situationer och om läraren visar på att man behärskar det, då ökar också elevens självförtroende till matematiken. På detta sätt uttrycker Blennqvist att han bara ser fördelar med ett integrerande arbetssätt.

Håkan Blennqvists avslutande ord under intervjun är tydliga. Han säger att ämnesintegrering inte får bli ett självändamål, även om det finns mycket som talar för att det är ett bra

arbetssätt. Han poängterar att ämnesintegrering är ett sätt att undervisa matematik på, "Det här är inte svaret på matematikens gåta, men det är en del i det hela".

9. Diskussion

9.1 Diskussion

Resultaten av vår undersökning visar att alla lärarna har någon sorts erfarenhet av ämnesintegrering med matematik, men i många fall inte väl fungerande. Det har visat sig att lärarna i efterhand reflekterar över undervisningen och kommer fram till att den innehåller integration. ”Jo, men eleverna sprang ju lite under tiden de letade efter pinnar, så då integrerades idrott också”, sa Helena. Detta är bara ett exempel på hur det kunde låta när vi intervjuade lärarna. Blennqvist menar att det bör finnas ett genomtänkt syfte för lektionen och integreringen av ämnen. Han tycker att lärarna borde utgå från läroplanen och kursplanerna i de olika ämnena och sedan fundera över vilket mål och syfte man har med integreringen innan lektionen genomförs.

Alla lärare som vi intervjuade hade en uppfattning om vad ämnesintegrering innebär. De definierar den utifrån erfarenheter på ett liknande sätt som den definition som formulerats i begreppsdefinitionen. Vi kan se att både lärarna och Håkan Blennqvist är överens om att ämnesintegrering är något positivt för undervisningen och för eleverna. Det vi främst tar med oss från vår undersökning är vikten av att utgå från läroplanen och kursplanen i matematik och i de andra ämnena. Sedan utifrån det formulera ett syfte med undervisningen istället för att vara låst vid läroboken eller undervisningsformen. Vi har förstått att det krävs erfarenhet, professionalitet, kunskap och kreativitet för att genomföra bra lektioner med ämnesintegrering och matematik då matematiken är ett ämne där lärarna ofta följer läroboken och där eleverna är trygga och vana vid att arbeta på ett traditionellt sätt.

Under våra intervjuers gång var det en del av de intervjuade lärarna som kom på att de faktiskt arbetade en del ämnesintegrerat med matematik. Denna integrering verkade alltså inte särskilt genomtänkt, utan konstruerad i efterhand. Man kan fråga sig om detta ändå kan räknas som ämnesintegrering. Enligt Håkan Blennqvist är inte detta en väl fungerande ämnesintegrering. Vi håller med om detta och har fått en insikt i att det måste finnas ett syfte med den undervisning man har när det gäller ämnesintegrering. Det borde vara en självklarhet i all undervisning att utgå från målen i läroplanen och kursplanerna i stället för att följa ett läromedel.

En del ämnen upplevdes som enklare att integrera med, till exempel hemkunskap, idrott och slöjd. Att dessa ämnen spontant nämns är förståeligt eftersom man lätt kan se matematiken i dessa ämnen, t.ex. vid mätning, tidtagning och vid användning av måttenheter. De andra ämnena kan även de integreras med matematiken, men det kan krävas vana både för lärare och för elever att se matematiken även där. Alla intervjuade lärare och Blennqvist ser ämnesintegrering med matematik som något positivt både för att variera undervisningen och för att skapa en sammanhängande helhet. På så sätt antas eleverna bli mer intresserade och få en vidare syn av vad matematik är. En nackdel som många nämner är tidsbristen. Här vill vi

lyfta fram en tankegång som presenteras i *Vilja och våga*; ”Men det är en missuppfattning att det skulle handla om merarbete jämfört med om man lägger upp sin undervisning på ett mera traditionellt sätt. Det handlar inte om *mer* arbete för lärarens del, det handlar om *ett annat* arbete.” (Nilsson m.fl., 2008, sid. 83).

Vi har under undersökningens gång märkt att många har en dubbel syn på läroboken i matematik. På ett sätt vill många lärare inte vara bundna till den, samtidigt som det ändå är en trygghet att ha den. Om man följer läroboken vet man att varje område inom matematiken hinns med. Tyvärr räcker inte det för att veta om eleverna faktiskt lär sig. Många lärare, både i den här undersökningen och andra vi kommit i kontakt med, uttrycker en press att hinna göra klart matteboken. Denna press kan komma både från lärarna själva, kollegor, skolledning, elever och föräldrar. Att frångå läroboken kräver kunskap, något som visar sig både i den osäkerhet lärarna ger uttryck för och i det Blennqvist talar om i intervjun. Blennqvist nämner att det krävs både ämneskunskaper och att man som lärare är insatt i kursplanerna för de olika ämnena. Att ha ämneskunskaper och vara insatt i kursplanerna borde vara en självklarhet, men många lärare arbetar som klasslärare och har kanske inte utbildning inom alla ämnen de undervisar i. Vi tror att samarbete med olika kollegor med kompetenser inom olika ämnen är en stor fördel. Både för bredare kunskaper inom ämnena och för avlastning i planeringen. Vi tror att man genom att utgå från läroplanen och kursplanen i matematik har en större sannolikhet att få med allt och genom att vara väl insatt i kunskapskraven vet man vad som förväntas av eleverna och kan på så sätt ha bättre koll på hur eleverna faktiskt ligger till i matematik istället för hur långt de har kommit i matteboken. Det är viktigt att utgå från det centrala innehållet i kursplanen i matematik och fundera över vad man vill att eleverna ska lära sig av just den här lektionen. Därefter planerar man lektionen och undervisningsformen.

Genom att eleverna till exempel undersöker geometriska figurer i naturen ihop med sina klasskamrater samt sin lärare kan man se att de både lär av varandra i gruppen, samt sammanhanget de befinner sig. För att eleverna skall utvecklas tror vi här att det är viktigt att läraren hela tiden har tydliga mål för sin undervisning utifrån styrdokumentet. Detta är något vi också upplevde som väldigt viktigt enligt några av våra respondenter under våra intervjuer. Om man då ser på ämnesintegrering ur det sociokulturella perspektivet kan man tänka sig att under annan typ av matematisk undervisning än den klassiska där eleven ensam arbetar i sin lärobok kan eleverna faktiskt lära sig mer. Att i olika sammanhang, med sina klasskamrater, kunna lära sig om matematiken runt omkring sig samt kunna utveckla sin matematiska kunskap på ett mer autentiskt sätt. Inlärningsituationer skall vara utformade på det sättet så det istället för abstraktioner finns aktiviteter för den lärande (Claesson, 2007). Detta verkar enligt oss samt de vi intervjuat vara väldigt gynnsamt för eleverna.

Vi kan inte komma fram till några generella slutsatser eftersom vi enbart har intervjuat sex stycken lärare och en forskare. Dock kan undersökningen användas som en tillgång inom området ämnesintegrering med matematik. Undersökningen visar hur lärare kan tänka och det visar också en skillnad på hur yrkesverksamma lärare och en forskare med bakgrund som lärare ser på ämnesintegrering med matematik. Blennqvist betonar att syfte, mål, läroplanerna och kursplanerna är centrala aspekter att ta hänsyn till i planeringen av ämnesintegrerad

undervisning. Lärarna nämner inte ens dessa delar. Lärarna utgår istället ofta från ett tema som i många fall är förbestämt av skolledningen eller en grupp pedagoger på skolan. Blennqvist menar att lärarna bör tänka tvärtom; ”Vad kan vi ha för tema för att eleverna ska uppnå ett utvalt kunskapsmål?” istället för ”Hur kan vi få in matte i det här temat?”. Blennqvist är medveten om att det tillvägagångssättet kräver mer planering och innebär en del praktiska konsekvenser, men precis som Griffiths (2010) så är han övertygad om att det i längden kommer vara bra för undervisningen och elevernas lärande.

Ur elevens perspektiv ger ämnesintegration en större förståelse för och helhetssyn på matematiken. Det är Bergius och Emanuelsson (2008), Doverborg och Pramling Samuelsson (1999), Griffiths (2010) samt Håkan Blennqvist överens om. Löwing och Kilborn (2002) talar om vikten att knyta samman det laborativa arbetet med ett mer generellt och formellt tänkande. Matematikundervisningen byggs ofta upp av en rad isolerade moment. Lärarens uppgift är att lyckas knyta samman dessa moment till en helhet för eleverna. Detta verkar tyvärr vara något som inte alltid görs på ett tillräckligt sätt. Ur lärarens perspektiv krävs det mer planering, men också ett kreativitet tänkande när ämnesintegrerade lektioner ska genomföras. Lärarna är skeptiska till den tid det tar och om den omprioritering som de måste göra är värt det. Som vi nämnt tidigare så är Blennqvist och Griffiths (2010) överens om att det kommer löna sig för verksamheten och elevernas lärande.

Eftersom ingen av lärarna vi intervjuade nämnde läroplanerna eller kursplanerna som en del av planeringen av undervisningen kan vi inte veta hur mycket de använder sig av dem. Vår förhoppning är att lärarna använder sig av dem, men inte tänkte på att nämna något om dem vid intervjutillfället. Undersökningen har fått oss att fundera över hur det ser ut på skolor när det gäller i hur stor utsträckning matematikundervisningen utgår från läroplanerna. Vi har genom intervjuerna förstått att undervisningen i många fall styrs av läromedel som en slags garanti för att klassen har gått igenom relevanta områden. En fråga som de intervjuade lärarna inte berör är om de har tagit ställning till hur bra och relevanta läroböckerna faktiskt är för att nå kunskapskraven i kursplanen för ämnet.

Vi tror att vår undersökning är relevant för läraryrket eftersom vi belyser vad det är som borde styra undervisningen. Många gånger följer matematikundervisningen läroboken, men det är inte läromedlet, utan styrdokumentet som ska styra undervisningen. Undervisningen skall utgå från läro- och kursplanerna. Vi lyfter även fram ämnesintegrering som ett sätt att variera matematikundervisningen och ge eleverna ett större intresse för och en vidare uppfattning av vad matematik är. Svenska elevers matematikkunskaper dalar i internationella jämförelser, men resultaten visar att i de områden där matematiken integrerats med andra ämnen, till exempel statistik, är de svenska elevernas kunskaper goda. Ämnesintegrering ger en helhetssyn som ökar elevernas förståelse av matematik.

De resultat vi kommit fram till anser vi vara rimliga. De kan förklaras utifrån och relateras till tidigare forskning. Resultaten från de olika lärarintervjuerna stämmer till stor del överens. Matematikdidaktikern Håkan Blennqvist och läraren som även är danspedagog hade till viss del en annan syn och större erfarenheter av ämnesintegrering. Detta eftersom de har andra

utgångspunkter än de andra lärarna. Blennqvist genom sitt forskarperspektiv och danspedagogen genom sin utbildning inom ett praktiskt-estetiskt ämne och genom att hon utvecklar läromedel och därmed är väl insatt i kursplanerna.

Vår undersöknings begränsningar är att vi har gjort ett snävt urval både gällande litteratur och intervjupersoner. Den litteratur vi fördjupat oss i har vi valt utifrån relevans för undersökningen, men vi har inte haft möjlighet att fördjupa oss i varje relevant källa som finns gällande ämnesintegrering. Eftersom vi bara har intervjuat sex lärare och en forskare går det inte att dra några generella slutsatser. Detta är givetvis en begränsning.

En tidigare studie som vi tittat närmare på och jämfört våra resultat med är *Ämnesintegrering som inkluderar matematik* (Boberg & Svensson, 2008). Det är ett examensarbete från lärarutbildningen vid Malmö högskola. Denna studie är liknande vår och vi har därmed kommit fram till liknande resultat. Samma ämnen att integrera matematiken med, trygghet med läroboken och temaarbete tas upp av deras intervjupersoner. De har fått liknande definitioner av vad ämnesintegrering med matematik är från lärarna. Även deras intervjupersoner menar att undervisningen blir mer varierad och att det på så sätt blir roligare för eleverna. Det framgår även av deras undersökning att ämnesintegreringen ofta sker spontant, inte planerat. Detta reflekterar inte författarna över. En skillnad som vi har i vår undersökning är att vi har reflekterat mycket över om denna spontana ämnesintegrering verkligen är en väl fungerande integrering. Anledningen till att vår studie har många likheter med deras är att vi använt oss av en liknande metod och har gjort ett likt urval. Den mest betydande skillnaden är att vi ville ha med ett forskarperspektiv. Det påverkade resultatet avsevärt. Det är sannolikt att vi kanske inte heller hade reflekterat över och ifrågasatt den spontana eller i efterhand konstruerade ämnesintegreringen utan det.

Många funderingar och tankar har väckts hos oss och vi har några delar vi skulle vilja fördjupa oss i om vi skulle göra en till undersökning. Vid ytterligare studier om ämnesintegrering med matematik skulle vi välja att lägga till frågor om styrdokumentet och om lärarnas syfte och mål med ämnesintegrering med matematik.

Vår slutsats efter att ha genomfört den här undersökningen är att en väl fungerande ämnesintegrering är mycket positivt. Undervisningen blir mer varierad och sammanhängande. På så sätt får eleverna en roligare undervisning och en helhetssyn. För att ämnesintegrering med matematik ska fungera på ett bra sätt krävs kunskap och eventuellt samarbete och stöd från kollegor. Det kan inte nog poängteras hur viktigt det är att utgå från kursplanerna. Vi är övertygade om att denna insikt kommer att vara en fördel för vår framtida matematikundervisning och för undervisningen i de andra ämnena.

9.2 Metoddiskussion

Som vi nämnt tidigare gjorde vi ett snävt urval vid litteraturläsningen och vi valde kvalitativa intervjuer som datainsamlingsmetod. Detta uppfyllde vårt syfte med undersökningen. Om vi använt en annan metod skulle resultaten ha kunnat bli annorlunda. Om vi tar enkät som exempel så skulle resultatet å ena sidan bli mer generaliserbart, men å andra sidan skulle vi inte kunna gå på djupet och ställa följdfrågor på samma sätt som vi kunde i och med att vi använde oss av kvalitativa intervjuer. Ett generaliserbart resultat var inte det vi huvudsakligen var ute efter. För den här undersökningens syfte var metod och urval tillräckligt, men vi tycker att det behövs mer forskning och kunskap inom ämnesintegrering utifrån ett matematikperspektiv.

10. Avslutning

Avslutningsvis vill vi uttrycka att det har varit mycket givande att arbeta med denna undersökning. Vi tror och hoppas att vi med våra nyvunna kunskaper inom ämnesintegrering och matematik kommer att kunna ha en varierad och lustfylld matematikundervisning som möjliggör en god lärandemiljö för våra framtida elever.

11. Referenser

- Bergius, B. & Emanuelsson, L. (2008). *Hur många prickar har en gepard?: unga elever upptäcker matematik*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM).
- Boberg, D. & Svensson, H. (2008). *Ämnesintegration som inkluderar matematik*. Malmö: Malmö högskola.
- Claesson, S. (2007). *Spår av teorier i praktiken: några skolexempel*. (2., [utökade] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Devonshire, H. & Fairclough, C. (1997). *Att mäta tid*. Stockholm: Bergh.
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (1999). *Förskolebarn i matematikens värld*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Esaiasson, P. (2007). *Metodpraktikan: konsten att studera samhälle, individ och marknad*. (3., [rev.] uppl.) Stockholm: Norstedts juridik.
- Forssell, A. (red.) (2005). *Boken om pedagogerna*. (5., [rev. och utök.] uppl.) Stockholm: Liber.
- Griffiths, M. (2010). Thematic Mathematics: The Combinatorics of Prime Factorizations. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 29(1), 25-40. Hämtad 2011-11-22.
<http://web.ebscohost.com.ezproxy.ub.gu.se/ehost/detail?vid=14&hid=111&sid=5d1a0093-b778-408e-9e9e-7472f3771f51%40sessionmgr104&bdata=JnNpdGU9ZWhtbGl2ZQ%3d%3d#db=eric&AN=EJ872601>
- Löwing, M. & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik: för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, G. (1990). *Kreativ matematik*. Solna: Ekelund.
- Nationellt centrum för matematikutbildning (2000). *Matematik från början*. (1. uppl.) Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning.
- Norelius, E. (2007[1996]). *Petter och hans 4 getter*. (18. tr.) Stockholm: En bok för alla.
- Nilsson, J., Wagner, U. & Rydstav, E. (2008). *Vilja och våga: temaarbete i grundskolans tidigare år*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Smith, D. B. (2000) Making connections: a thematic mathematics project for grade 7. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6, 12–18.

Sverige. Skolverket (2003). *Lusten att lära: med fokus på matematik : nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*. Stockholm: Skolverket.

Sverige. Skolverket (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Vetenskapsrådet. *Hantering av integritetskänsligt forskningsmaterial*.

http://www.vr.se/download/18.aae1aa51132473084980005790/integritetskansligt_forskningsmaterial21.pdf, hämtad 28 december 2011

12. Bilagor

12.1 Intervjufrågor - Lärare

Hur skulle du definiera ämnesintegrering med matematik?

Har du några erfarenheter av ämnesintegration med matematik?

- Om nej – varför inte?
- Med vilka ämnen integrerar du?
- Varför just de ämnena?
- Några särskilda områden inom matematiken? Varför?
- Några områden inom matematiken du inte integrerar? Varför inte?
- Hur?
- Vad är positivt med ämnesintegrering?
- Vad är negativt med ämnesintegrering?
- Elevers perspektiv? Elevers lärande.
- Samarbete med kollegor?
 - o Inkl. slöjd-, bild-, idrotts-, hemkunskapslärare.
- Studiebesök, ”gäster”?
- Hur ser elevernas inflytande ut? Har de möjlighet att vara med och påverka den matematiska undervisningen?

12.2 Intervjufrågor - Håkan Blennqvist

Hur skulle du definiera ämnesintegrering med matematik?

Vad är din syn på ämnesintegrering med matematik?

- Med vilka ämnen tycker du att man ska/kan integrera?
- Finns det något/några områden inom matematiken du inte tycker att man ska arbeta med ämnesintegrerat?
- Vad är positivt med ämnesintegrering?
- Vad är negativt med ämnesintegrering?
- Elevers perspektiv? Elevers lärande.
- Litteratur och våra intervjuer visar att det är svårt att få med kollegorna i samarbetet? Vad tror du att det beror på?